

BNSDOCID: <JP\_409173351A\_AJ\_>

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-173351

(43) 公開日—平成9年(1997)7月8日—

(51) IntCl <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 B 19/00	5 0 8		A 6 1 B 19/00	5 0 8
A 6 1 F 9/007			A 6 1 F 9/00	5 7 0

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-335186

(22) 出願日 平成7年(1995)12月22日

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 富岡 研

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株

式会社ニコン内

(74) 代理人 弁理士 三品 岩男 (外1名)

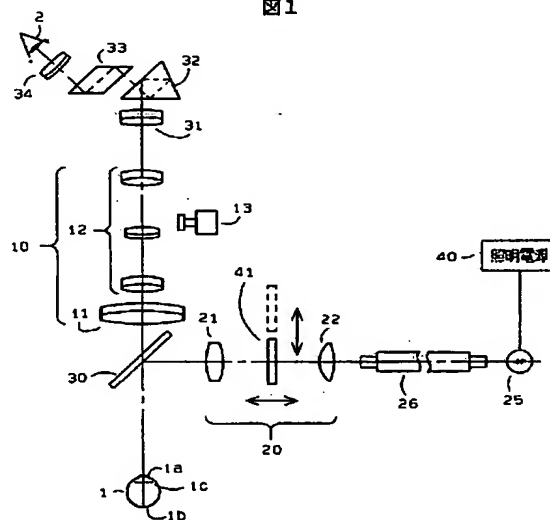
(54) 【発明の名称】 手術用顕微鏡

(57) 【要約】

【課題】被術眼の網膜部と共役な位置に、当該被術眼に認識させるための様々なパターンをより容易に形成することができるパターン形成手段を備える手術用顕微鏡を提供する。

【解決手段】手術用顕微鏡は、被術眼1を照明するための構成として、光源25と、光源25からの照明光を照明光学系20へ導く光ファイバー26と、照明光学系20からの照明光を被術眼1の方向へ偏向させるハーフミラー30とを備え、照明光学系20は、コンデンサーレンズ22及びビレーンズ21と、被術眼1に認識させるためのパターンを形成する光透過型のパターン表示体41とを備え、パターン表示体41は、任意のパターンを形成できる液晶フィルターか、あるいは、予め設定された1以上のパターンを選択的に表示するエレクトロクロミック (ECD) フィルターにより構成される。

図1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】被術眼を観察するための光学系と前記被術眼を照明するための照明光学系とを備える手術用顕微鏡において、

前記照明光学系の光路中の、前記被術眼の網膜部と光学的に共役な位置に、被検者が認識する視標を形成する視標形成部を有することを特徴とする手術用顕微鏡。

【請求項2】請求項1記載の手術用顕微鏡において、前記視標形成部は、前記視標として、視力チャート及び前記被術眼を固視させるための黒点のうち少なくとも一方を形成する光透過型表示体であることを特徴とする手術用顕微鏡。

【請求項3】請求項2に記載の手術用顕微鏡において、前記光透過型表示体は、前記照明光学系の光路中で、前記照明光学系の光軸方向と同方向に変位可能に支持されるものであり、その移動範囲内には、前記被術眼の角膜部及び眼底部のそれぞれと共役な位置が少なくとも含まれていることを特徴とする手術用顕微鏡。

【請求項4】請求項3記載の手術用顕微鏡において、前記光透過型表示体は、前記照明光学系の光路に対して出し入れ可能に支持されることを特徴とする手術用顕微鏡。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、手術用顕微鏡に係り、特に眼科手術で用いられる手術用顕微鏡に関する。

## 【0002】

【従来の技術】眼科手術で用いられる手術用顕微鏡は、例えば、被術眼を任意の明るさに照明した状態で、当該被術眼を任意の観察倍率で立体観察しつつ行われる手術において使用される。このような手術中、被術眼を固視させるために従来は、手術用顕微鏡の中心や、照明光学系の光路中の、眼底と共役な位置に黒点やLED等で構成される固視標を設置している。

【0003】従来の手術用顕微鏡としては、例えば、特開平7-148179号公報に開示されている例がある。この従来の眼科手術用顕微鏡の構成について、図9を参照して説明する。

【0004】図9において、1は被術眼、2は手術医眼を示す。被術眼1の観察像は、ハーフミラー30、第一対物レンズ11、左右一対の変倍光学系12（図では一光路のみ表示）を通過する。変倍光学系12を通過した被術眼1の観察像は、第二対物レンズ31、正立プリズム32、菱形プリズム33を通過し、接眼レンズ34により手術医眼2に結像する。

【0005】一方、被術眼1への照明光は、照明電源40により給電制御される光源25で発生され、光ファイバー26を介し、コンデンサーレンズ22、リレーレンズ21からなる照明光学系20を通過し、ハーフミラー30により被術眼1へ偏向される。

【0006】照明光学系20の光路中には、被術眼1の網膜1bと共役な位置に固視標23が設置されている。固視標23は、被術眼1を任意の位置に向かせるべく、手動にて光軸方向と直交する平面内（XY方向）で自由に動かせるように、機械的に揺動可能に支持されている。

【0007】固視標23を移動させる機構としては、例えば図10に示すように、その先端部に固視標23が固設されていると共に、その反対側には操作部303が形成されている操作ロッド301と、操作ロッド301を揺動可能に支持する支持部とを備える視標移動機構30を用いる。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の如き従来の技術に於ては、固視標23が網膜1bと共役位置に置かれ、被術眼1がその形状を認識することが可能ではあるが、固視標23の形状は物理的に固定されており、かつ、多くの場合は単純な形状を備える黒点を使用されるため、固視標23を網膜1bと共役な位置に配置し、被術眼1にその形状を認識させるという点を十分に生かしていない。

【0009】本発明は、上記点を鑑み、被術眼の網膜部と共役な位置に、当該被術眼に認識させるための様々な視標をより容易に形成することができる視標形成手段を備える手術用顕微鏡を提供することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、被術眼を観察するための光学系と前記被術眼を照明するための照明光学系とを備える手術用顕微鏡において、前記照明光学系の光路中の前記被術眼の網膜部と光学的に共役な位置に、被検者が認識する視標を形成する視標形成部を有する。

【0011】より具体的には、視標形成部として、任意の視標を表示するか、あるいは、予め設定された視標を選択的に表示する光透過型表示体を用いる。

【0012】本発明によれば、手術医は手術中に被術眼に対して、所定の視標を提示することができるため、様々な視覚的検査を、より容易に実施することが可能となる。

## 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明を適用した手術用顕微鏡の実施の形態の一例について、図1～図8を参照して説明する。

【0014】本実施形態の手術用顕微鏡は、図1に示すように、被術眼1を観察するための光学的構成として、第一対物レンズ11と、左右一対の変倍光学系（一光路のみ表示）12と、変倍光学系12でのズーム倍率を検出するためのズームポテンシオメータ13と、各変倍光学系12に対応して設けられ、被術眼1の観察像を手術医眼2に結像させる、1対の結像光学系とを備えてい

る。各結像光学系は、第二対物レンズ31、正立プリズム32、菱形プリズム33、及び、接眼レンズ34から構成される。

〔0015〕手術用顕微鏡は、さらに、被術眼1を照明するための光学的構成として、照明光の光源25と、光源25を給電制御する照明電源40と、光源25からの照明光を照明光学系20へ導く光ファイバー26と、照明光学系20からの照明光を被術眼1の方向へ偏向させるハーフミラー30とを備えている。

〔0016〕本実施形態において、照明光学系20は、光ファイバー26からの照明光を集光させてハーフミラー30へ導く、コンデンサーレンズ22及びリレーレンズ21と、両レンズ21、22の間に配置され、被術眼1に認識させるための視標（パターン）を形成する光透過型のパターン表示体41と、パターン表示体41を電気的に駆動して、所定のパターンを表示させる表示体駆動部42（図8参照）とを備えている。

〔0017〕光透過型のパターン表示体41としては、例えば、液晶デバイスにより構成され、任意のパターンを形成できるパターン表示体（以下では、液晶フィルターと呼ぶ）、あるいは、エレクトロクロミックデバイス（ECD）により構成され、予め設定された1以上のパターンを選択的に表示できるパターン表示体（以下では、ECDフィルターと呼ぶ）を用いる。

〔0018〕もちろん、本発明においては、パターン表示体41は、以下に例示するようなパターンを表示できるものであれば、上記の液晶フィルターあるいはECDフィルター以外のものでも良い。

〔0019〕パターン表示体41は、表示するパターンが被術眼1により認識できるように被術眼1の網膜1bと共役な位置へ配置したり、さらに、被術眼1の角膜1a及び虹彩1cとそれぞれ共役な位置、及び、当該手術用顕微鏡のピント位置へ配置できるように、照明光学系20の光軸方向へ移動可能であるように、スライド軸受などにより支持されている。

〔0020〕パターン表示体41は、さらに、パターンの提示が不必要な場合等に、当該パターン表示体41を照明光学系20の光路中から光路外へ離脱させることができるよう、当該照明光学系20の光軸方向と直交する方向へ変位可能に設置されている。

〔0021〕上記パターン表示体41の光軸方向及びそれと直交する方向における移動は、直接手動操作によって行っても、あるいは、アクチュエータ及びその制御手段を用いて行う構成としても良い。

〔0022〕本実施形態において、被術眼1の観察像は、ハーフミラー30、第一対物レンズ11、左右一對の変倍光学系12を通過する。変倍光学系12を通過した被術眼像は第二対物レンズ31、正立プリズム32、菱形プリズム33を通過し、接眼レンズ34により手術医眼2に結像する。一方、被術眼1への照明は、光源2

5、光ファイバー26を介し、コンデンサーレンズ22、リレーレンズ21からなる照明光学系20を通過し、ハーフミラー30により被術眼1へ偏向される。

〔0023〕照明光学系20中には、ECDフィルターもしくは液晶フィルター等で構成されるパターン表示体41が、光軸方向及び該光軸方向と直交する方向へ移動可能に配置されている。

〔0024〕次に、本実施形態のパターン表示体41が表示するパターンについて、図2～図7を参照して説明する。

〔0025〕本実施形態の手術用顕微鏡を、例えば白内障手術において用いる際には、IOL（Intraocular Lens）を眼内に挿入した後、視力がどの程度のレベルなのかを自覚検査させる場合には、図2、図3のような視力チャートをパターンとして表示する。この場合、パターン表示体41は、照明光学系20中、被術眼1の網膜1bと共役な場所に配置しておく。ここで、パターン表示体41は、上記のような視力チャートを複数種類、その大きさを変えて表示可能なものとする。このパターン表示体41を制御して、上記のような視力チャートの一つを表示し、被術眼1の網膜1bに投影することにより、IOL挿入後の視力のレベルを知ることが可能となる。

〔0026〕上記の視力検査方法は、もちろん、RK（Radial Keratotomy）手術やPRK（Photo Refractive Keratotomy）手術においても有用である。

〔0027〕また、上記白内障手術、RK手術、PRK手術などの眼科手術において発生する可能性のある乱視や、先天性の乱視を矯正するAK（Astigmatism Keratotomy）手術時には、例えば図4に示すような乱視チャートを表示する。このような乱視チャートを、被術眼1の網膜1bに投影することにより、乱視の矯正具合を患者と確認しながら行うことが可能になる。

〔0028〕また、被術眼1を固視させるためには、例えば図5に示すような黒点のパターンを、固視標として用いる。この場合も、パターン表示体41は、照明光学系20中、被術眼1の網膜1bと共役な場所に配置する。パターン表示体41の表示面上での、前記黒点パターンの表示位置をXY方向に変えることにより、手術医が向かせたい方向に被術眼1の向きを向かせることが可能となる。

〔0029〕また、被術眼1の網膜1bを照明光などから保護する場合には、例えば図6に示すような黒点のパターンを表示する。この場合、パターン表示体41は、照明光学系20中、被術眼1の虹彩1cもしくは角膜1aと共役な場所に配置する。

〔0030〕この黒点パターンの、パターン表示体41の表示面上での表示位置を調整することにより、被術眼1の瞳の位置が当該手術用顕微鏡の視野の中心になくても、被術眼1の網膜1bをカバーすることが出来る。さらに、パターン表示体41の表示面上での黒点パターン

の表示サイズを変えることで、当該黒点の大きさを被術眼1の瞳の大きさに合わせることが可能となる。

【0031】また、患者や当該手術用顕微鏡の操作状態等に関する種々の情報を知りたい場合には、例えば図7に示すような、各種の情報を所定の場所にそれぞれ示すパターンを単独で、あるいは上記図2～図6に示すようなパターンと合わせて、被術眼1の角膜1a上に投影し、それを顕微鏡を通して術者が見る。このパターンには、例えば、患者のIDナンバー71、手術が行われている眼が右眼か左眼かを区別するための情報72、当該手術用顕微鏡の患部に対して相対的な位置を示す情報73、当該手術用顕微鏡の倍率情報74等が含まれている。この場合には、パターン表示体41は照明光学系20中、被術眼1の角膜1aと共役な場所に配置される。

【0032】本実施形態において、上記図7のパターンを表示する場合には、例えば図8に示すような回路構成を用いる。本回路構成には、パターン表示体41を駆動する表示体駆動部42を制御して、入力される各情報をパターン表示体41の表示画面上の所定の領域に表示させる制御部16が備えられている。本回路構成には、さらに、上記制御部16と接続し、表示させるべき情報をそれぞれ入力するための、倍率情報を出力するズームポテンシオメータ13と、XYステージの位置情報を出力するXYステージポテンシオメータ14と、患者のID番号や左右眼の区別についての情報に関する入力操作を受け付け、当該受け付けた各操作に対応する情報を出力する入力部15とが備えられている。

【0033】以上説明したように、本実施形態によれば、手術医は手術中に被術眼1に対して、被術眼1の網膜1bと共役な位置に、所定のパターンを提示することにより、視力や乱視、視野等の様々なテストを容易に行うことが可能となる。

【0034】さらに、本実施形態によれば、パターンの表示位置を被術眼1の網膜1bと共役な位置から移動させ、例えば、被術眼1の瞳位置（虹彩位置）1aと共役な位置に配置して、網膜保護用のフィルターとして使用したり、当該手術用顕微鏡のビント位置と共役な位置に移動させ、被術眼1のID情報、顕微鏡倍率情報、XYステージの位置情報等の種々の情報を投影したりするこ

\*とが可能となる。

【0035】さらに、本実施形態によれば、パターンが必要ない場合には、該パターンを表示しないように制御したり、パターン表示体41を光路外へ離脱させることが可能となる。

【0036】

【発明の効果】本発明によれば、被術眼の網膜と共役な位置に、当該被術眼に認識させるための様々なパターンをより容易に形成することができるパターン形成手段を備える手術用顕微鏡を提供することができる。

【0037】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した手術用顕微鏡の実施の形態の一例の光学配置を示す説明図。

【図2】図1の手術用顕微鏡における電気制御系の構成の一例を示したブロック図。

【図3】本発明において形成するパターンの一例を示す説明図。

【図4】本発明において形成するパターンの他の例を示す説明図。

【図5】本発明において形成するパターンの他の例を示す説明図。

【図6】本発明において形成するパターンの他の例を示す説明図。

【図7】本発明において形成するパターンの他の例を示す説明図。

【図8】本発明において形成するパターンの他の例を示す説明図。

【図9】従来の手術用顕微鏡における光学配置を示す説明図。

【図10】従来の手術用顕微鏡における固視標移動機構の構成を示す断面図。

【符号の説明】

1…被術眼、1a…被術眼の角膜、1b…被術眼の網膜、1c…被術眼の虹彩、2…手術医眼、11…対物レンズ、12…変倍光学系、13…ズーム倍率検出用ポテンシオメータ、31…結像レンズ、32…正立プリズム、33…菱形プリズム、34…接眼レンズ、41…パターン表示体（ECDフィルター/液晶フィルター）。

【図2】

【図3】

【図4】

【図5】

【図6】

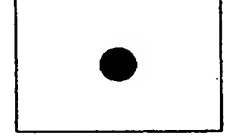
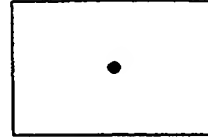
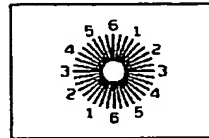
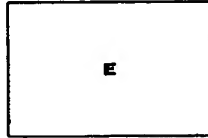
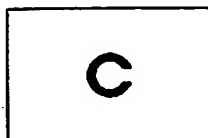
図2

図3

図4

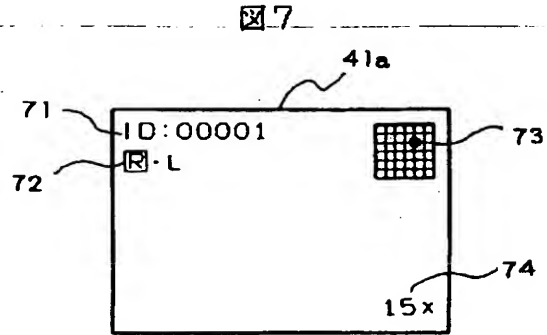
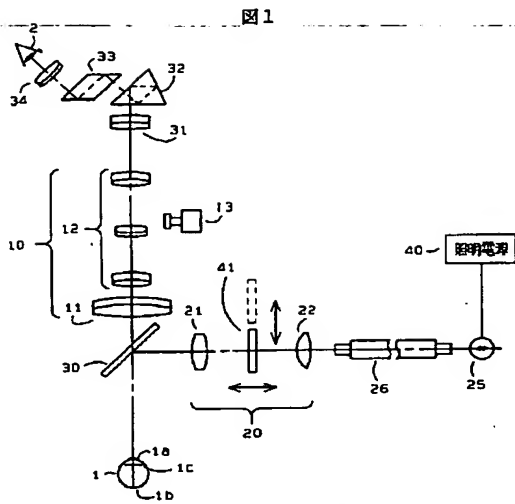
図5

図6



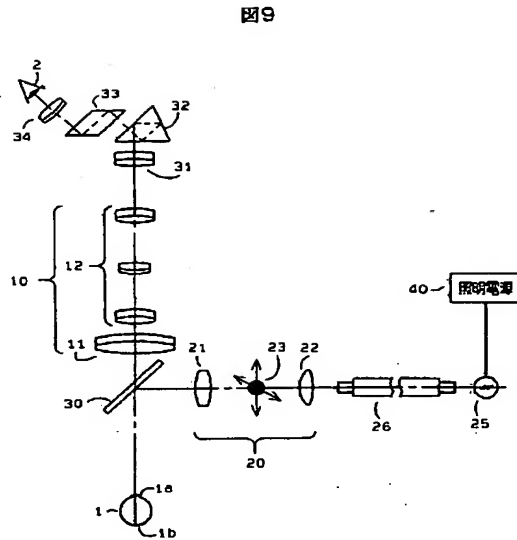
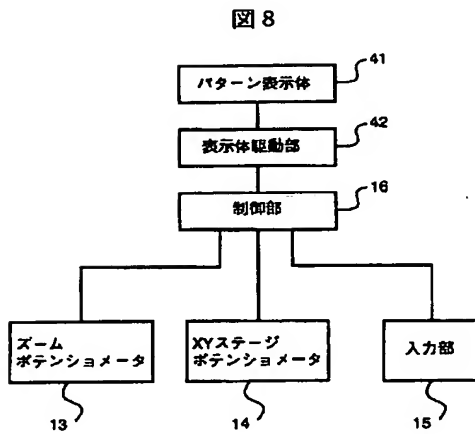
【図1】

【図7】



【図8】

【図9】



【図10】

図10

